

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-232224  
(P2002-232224A)

(43)公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 Q	3/24	H 0 1 Q	5 J 0 2 1
	1/24		Z 5 J 0 4 7
	21/30		5 K 0 6 7
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	B

審査請求 有 請求項の数22 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願2001-22367(P2001-22367)

(22)出願日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 ▲たか▼木 直志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 岩井 浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100092794

弁理士 松田 正道

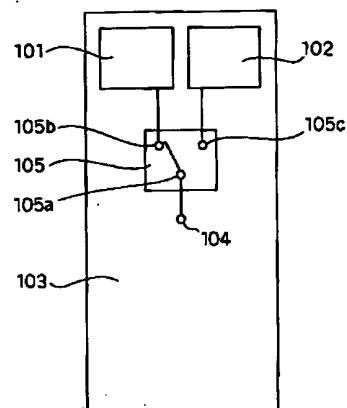
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンテナシステムおよびそれを用いた無線装置

(57)【要約】

【課題】 無線装置を携帯した場合、人体方向にも強く放射するため人体へ影響を及ぼすとともに、感度が低下してしまう。また待ち受け時など無線装置が人体と離れて置かれた場合であっても、電波の到来方向がアンテナシステムの指向性がある向きとは異なる場合には、感度が劣化してしまうという課題があった。

【解決手段】 少なくとも2つのアンテナ101、102と、アンテナ101、102のうち少なくとも1つが給電されるように切り替えるスイッチ回路105とを備え、アンテナ101、102のうち給電されない方のアンテナは、給電された方のアンテナに対する無給電素子として機能することでアンテナの指向性を切り替えることを特徴とする。



101: 第1のアンテナ

102: 第2のアンテナ

103: 導体基板

104: 給電点

105: スイッチ回路

105a, 105b, 105c: 端子

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つのアンテナと、それらのアンテナへの給電を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、それらのアンテナへの給電の有無により指向性を制御するアンテナシステム。

【請求項2】 前記制御手段は、手動スイッチからの指示により前記制御を行う請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項3】 前記制御手段は、実質的に無指向性を実現するために全ての前記アンテナに給電するよう制御する請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項4】 前記制御手段は、実質的に無指向性を実現するために前記アンテナのうち給電するように制御するアンテナ以外のアンテナを導体地板に短絡する請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項5】 少なくとも1つのアンテナと、前記アンテナに対して機能する少なくとも1つの無給電素子と、前記無給電素子を導体地板へ短絡するかどうかを制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記無給電素子の前記導体地板への短絡の有無により指向性を制御するアンテナシステム。

【請求項6】 前記制御手段は、受信時にそれらのアンテナに全て給電するように制御する請求項3記載のアンテナシステム。

【請求項7】 前記制御手段は、それらのアンテナのうち受信時に受信した信号が強かった方のアンテナを送信時に無給電にするよう制御する請求項6記載のアンテナシステム。

【請求項8】 前記制御手段は、それらのアンテナのうち無給電にするよう制御したアンテナを所定の時間間隔毎に給電するよう制御し、それらのアンテナが全て給電されている場合、受信時に受信した信号が強かった方のアンテナを送信時に無給電にするよう制御する請求項7記載のアンテナシステム。

【請求項9】 それらのアンテナの指向性が互いに異なる請求項1～8のいずれかに記載のアンテナシステム。

【請求項10】 少なくとも前記アンテナは、複数の周波数で共振する請求項1～9のいずれかに記載のアンテナシステム。

【請求項11】 前記アンテナのうち少なくとも1つが、平衡アンテナである請求項1～10のいずれかに記載のアンテナシステム。

【請求項12】 前記アンテナのいずれかおよび前記無給電素子のいずれかが無線装置に内蔵された請求項1～11のいずれかに記載のアンテナシステム。

【請求項13】 前記導体地板の両面に、それぞれ1つ以上の前記アンテナを配置した請求項12記載のアンテナシステム。

【請求項14】 前記導体地板の上側部と下側部とに、それぞれ1つ以上の前記アンテナを配置した請求項12または13に記載のアンテナシステム。

【請求項15】 少なくとも前記アンテナおよび前記無給電素子のいずれかが無線装置のケース内壁上に配置した請求項12記載のアンテナシステム。

【請求項16】 前記無給電素子は、前記無線装置内部に収納されたホイップアンテナである請求項12記載のアンテナシステム。

【請求項17】 少なくとも前記アンテナおよび前記無給電素子のいずれかが誘電体上に構成された請求項12～15のいずれかに記載のアンテナシステム。

【請求項18】 前記アンテナおよび前記無給電素子のうち少なくとも1つまたは一部分がプリント基板上に構成された請求項12～14のいずれかに記載のアンテナシステム。

【請求項19】 前記アンテナおよび前記無給電素子のうち少なくとも1つまたは一部分がフレキシブル基板上に構成された請求項12～14のいずれかに記載のアンテナシステム。

【請求項20】 請求項1～19のアンテナシステムと、前記アンテナシステムに送信信号を給電する送信回路とを備えた無線装置。

【請求項21】 請求項1～19のアンテナシステムと、前記アンテナシステムが受信した受信信号を復調する受信回路とを備えた無線装置。

【請求項22】 前記アンテナシステムが受信した受信信号を復調する受信回路を備えた請求項20記載の無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として携帯電話等の移動体通信用の無線装置に使用されているアンテナおよび無線装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話などの移動体通信用の無線装置が急速に普及している。通話時には無線装置は人体に近接して使用されるため、人体と反対方向に電波を強く放射する特性が要望されている。

【0003】従来のアンテナの構成例を、図21～図24を用いて説明する。

【0004】図21は従来のアンテナの具体的な構成を表す図である。同図において、金属線で構成されたアンテナ2101は導体地板2103と平行でかつ導体地板2103の上方に位置するように配置され、給電点2104を介して無線回路に接続されている。なお、無線回路は図21では省略されている。また、金属線で構成された無給電素子2102はアンテナ2101と平行で近

接して配置されている。この場合、無給電素子2102はアンテナ2101、導体地板2103および給電点2104とは接続されていない。ここで、アンテナ2101から無給電素子2102へ向く方向を+X方向とし、アンテナ2101と平行にZ軸を定める。この場合、導体地板2103はZ-Y面内に配置される。なお、人体使用時には、頭部は-X方向に存在するものとする。

【0005】以上のように構成されたアンテナについて、以下にその動作を述べる。アンテナ2101は周波数 $f_1$ 、例えば、2GHzで共振し、無給電素子2102はアンテナ2101と電磁界結合することによりアンテナ2101と同じ周波数 $f_1$ で共振しているものとする。

【0006】受信時には、アンテナ2101および無給電素子2102の両方で受信された周波数 $f_1$ の信号は、アンテナ2101から給電点2104を介して無線回路に入力される。

【0007】次に、送信時には、無線回路から入力された周波数 $f_1$ の信号は給電点2104を介してアンテナ2101に入力され、アンテナ2101およびアンテナ2101と電磁界結合している無給電素子2102の両方から放射される。

【0008】この場合、アンテナ2101と無給電素子2102との相互作用により指向性を持つようになる。一例として、アンテナ2101および無給電素子2102の長さを75mmの金属線で構成し、アンテナ2101と無給電素子2102との距離を1.5mmとした時の2GHzにおける放射指向性を図22に示す。図22により+X方向（頭部と反対側）に強い指向性を持っていることがわかる。このように、通話時に頭部方向への放射を抑えることで人体への影響を低減することができる。

【0009】また、図23は図21と別の従来のアンテナを説明する図である。同図において、第1のアンテナ2301は、点線で囲まれた部分、すなわち、金属板2301Aと、金属板2301Aと第1の給電点2305とを接続する金属線2301Bと、金属板2301Aと導体地板2303とを接続する金属線2301Cにより構成されている。第2のアンテナ2302は、点線で囲まれた部分、すなわち、金属板2302Aと、金属板2302Aと第2の給電点2306とを接続する金属線2302Bと、金属板2302Aと導体地板2303とを接続する金属線2302Cにより構成されている。

【0010】平衡不平衡変換回路2304の2つの平衡端子のうちの一方は第1の給電点2305に接続され、他方は第2の給電点2306に接続されている。平衡不平衡変換回路2304の不平衡端子は、端子2307を介して無線回路に接続されているものとする。なお、図23では、無線回路は省略されている。

【0011】ここで、導体地板2303をZ-Y面に配

置し、導体地板2303から金属板2301Aの方向を+X方向と定める。なお、人体使用時には、頭部は-X方向に存在するものとする。

【0012】以上のように構成されたアンテナについて、以下にその動作を述べる。第1のアンテナ2301および第2のアンテナ2302は、通常、板状逆Fアンテナと呼ばれるものであり、周波数 $f_1$ 、例えば、2GHzで共振しているものとする。

【0013】受信時には、第1のアンテナ2301および第2のアンテナ2302の両方で受信された周波数 $f_1$ の信号は、第1の給電点2305および第2の給電点2306を介して平衡不平衡変換回路2304の2つの平衡端子のそれぞれに入力され、平衡不平衡変換回路2304により逆相で合成され平衡不平衡変換回路2304の不平衡端子から出力され、端子2307を介して無線回路に入力される。

【0014】次に、送信時には、無線回路から入力された周波数 $f_1$ の信号は端子2307を介して平衡不平衡変換回路2304の不平衡端子に入力され、平衡不平衡変換回路2304により等振幅で逆相の信号が2つの平衡端子のそれぞれに出力される。平衡不平衡変換回路2304の2つの平衡端子から出力された信号の一方は、第1の給電点2305を介して第1のアンテナ2301から放射され、他方は、第2の給電点2306を介して第2のアンテナ2302から放射される。

【0015】この場合、導体地板2303が反射板として機能するため、指向性を持つようになる。一例として金属板2301Aおよび金属板2302Bの大きさを縦14mm、横14mm、金属線2301Bと金属線2301Cおよび金属線2302Bと金属線2303Cとの間隔を4mm、金属板2301Aおよび金属板2302Aと導体地板2303との間隔を12mm、導体地板2303の大きさを縦125mm、横70mmで構成した時の2GHzにおける放射指向性を図24に示す。

【0016】図24に示すように+X方向（頭部と反対側）に強く放射されていることがわかる。この場合にも、通話時に頭部方向への放射を抑えることで人体への影響を低減することができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、無線装置を携帯する場合、例えば、胸ポケットに無線装置を入れる場合、+X方向が人体側に向くように無線装置を胸ポケットに入れる場合が十分考えられる。

【0018】この場合、人体方向に強く放射するため人体へ影響を及ぼすとともに、感度が低下してしまうという課題があった。また、待ち受け時など無線装置が人体と離れて置かれた場合であっても、電波の到来方向が無線装置のアンテナの指向性の向きとは異なる場合には、感度が劣化してしまうという課題があった。

【0019】本発明は、上記課題を考慮し、無線装置を

携帯する場合、人体への影響が少なく、感度が低下しないアンテナ及び無線装置を提供することを目的とするものである。

【0020】また、本発明は、上記課題を考慮し、待ち受け時など無線装置が人体と離れて置かれた場合であっても、感度が劣化しないアンテナ及び無線装置を提供することを目的とするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、第1の本発明（請求項1に対応）は、少なくとも2つのアンテナと、それらのアンテナへの給電を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、それらのアンテナへの給電の有無により指向性を制御するアンテナシステムである。

【0022】また、第2の本発明（請求項2に対応）は、前記制御手段は、手動スイッチからの指示により前記制御を行う第1の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0023】また、第3の本発明（請求項3に対応）は、前記制御手段は、実質的に無指向性を実現するために全ての前記アンテナに給電するよう制御する第1の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0024】また、第4の本発明（請求項4に対応）は、前記制御手段は、実質的に無指向性を実現するために前記アンテナのうち給電するように制御するアンテナ以外のアンテナを導体地板に短絡する第1の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0025】また、第5の本発明（請求項5に対応）は、少なくとも1つのアンテナと、前記アンテナに対して機能する少なくとも1つの無給電素子と、前記無給電素子を導体地板へ短絡するかどうかを制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記無給電素子の前記導体地板への短絡の有無により指向性を制御するアンテナシステムである。

【0026】また、第6の本発明（請求項6に対応）は、前記制御手段は、受信時にそれらのアンテナに全て給電するように制御する第3の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0027】また、第7の本発明（請求項7に対応）は、前記制御手段は、それらのアンテナのうち受信時に受信した信号が強かった方のアンテナを送信時に無給電にするよう制御する第6の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0028】また、第8の本発明（請求項8に対応）は、前記制御手段は、それらのアンテナのうち無給電にするよう制御したアンテナを所定の時間間隔毎に給電するよう制御し、それらのアンテナが全て給電されている場合、受信時に受信した信号が強かった方のアンテナを送信時に無給電にするよう制御する第7の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0029】また、第9の本発明（請求項9に対応）は、それらのアンテナの指向性が互いに異なる第1～8の本発明のいずれかに記載のアンテナシステムである。

【0030】また、第10の本発明（請求項10に対応）は、少なくとも前記アンテナは、複数の周波数で共振する第1～9の本発明のいずれかに記載のアンテナシステムである。

【0031】また、第11の本発明（請求項11に対応）は、前記アンテナのうち少なくとも1つが、平衡アンテナである第1～10の本発明のいずれかに記載のアンテナシステムである。

【0032】また、第12の本発明（請求項12に対応）は、前記アンテナのいずれかおよび前記無給電素子のいずれかが無線装置に内蔵された第1～11の本発明のいずれかに記載のアンテナシステムである。

【0033】また、第13の本発明（請求項13に対応）は、前記導体地板の両面に、それぞれ1つ以上の前記アンテナを配置した第12の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0034】また、第14の本発明（請求項14に対応）は、前記導体地板の上側部と下側部とに、それぞれ1つ以上の前記アンテナを配置した第12または13の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0035】また、第15の本発明（請求項15に対応）は、少なくとも前記アンテナおよび前記無給電素子のいずれかを無線装置のケース内壁上に配置した第12の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0036】また、第16の本発明（請求項16に対応）は、前記無給電素子は、前記無線装置内部に収納されたホイップアンテナである第12の本発明に記載のアンテナシステムである。

【0037】また、第17の本発明（請求項17に対応）は、少なくとも前記アンテナおよび前記無給電素子のいずれかが誘電体上に構成された第12～15の本発明のいずれかに記載のアンテナシステムである。

【0038】また、第18の本発明（請求項18に対応）は、前記アンテナおよび前記無給電素子のうち少なくとも1つまたは一部分がプリント基板上に構成された第12～14の本発明のいずれかに記載のアンテナシステムである。

【0039】また、第19の本発明（請求項19に対応）は、前記アンテナおよび前記無給電素子のうち少なくとも1つまたは一部分がフレキシブル基板上に構成された第12～14の本発明のいずれかに記載のアンテナシステムである。

【0040】また、第20の本発明（請求項20に対応）は、第1～19の本発明のアンテナシステムと、前記アンテナシステムに送信信号を給電する送信回路とを備えた無線装置である。

【0041】また、第21の本発明（請求項21に対

応)は、第1～19の本発明のアンテナシステムと、前記アンテナシステムが受信した受信信号を復調する受信回路とを備えた無線装置である。

【0042】また、第22の本発明(請求項22に対応)は、前記アンテナシステムが受信した受信信号を復調する受信回路を備えた第20の本発明に記載の無線装置である。

【0043】上記問題を解決するために本発明は、指向性の異なるアンテナを切り替えることにより、無線装置の置かれる向きに関係なく人体への影響を低減するとともに、感度劣化を低減することが期待できる。

【0044】

【発明の実施の形態】(実施の形態1)以下、本発明の実施の形態1について図面を参照しながら説明する。

【0045】図1は本発明の第1の実施の形態におけるアンテナシステムおよび無線装置の構成の概要を示した図である。

【0046】図1において、導体地板103上に配置された第1のアンテナ101は、スイッチ回路105の端子105bに接続されている。第1のアンテナ101に近接して配置された第2のアンテナ102はスイッチ回路105の端子105cに接続されている。スイッチ回路105の端子105aは給電点104に接続されている。なお、図1には示していないが、給電点104は導体地板103上の無線回路に接続されている。この場合、スイッチ回路105は端子105aと端子105bまたは端子105aと端子105cのうちどちらか一方が導通するように切り替え制御が行われている。

【0047】以上のように構成されたアンテナおよび無線装置について、以下にその動作を述べる。第1のアンテナ101および第2のアンテナ102は周波数 $f_1$ 、例えば、2GHzで共振しているものとする。

【0048】まず、スイッチ回路105の端子105aと端子105bとが導通するように制御された場合、第2のアンテナ102は無給電素子として機能するため、第1のアンテナ101との電磁界結合により共振し、第1のアンテナ101の指向性が変化する。

【0049】受信時には、第1のアンテナ101および無給電素子として機能している第2のアンテナ102の両方で受信された周波数 $f_1$ の信号は、スイッチ回路105の端子105bに入力され、端子105aを通り、給電点104を介して無線回路に入力される。

【0050】送信時には、無線回路から入力された周波数 $f_1$ の信号は給電点104を介してスイッチ回路105の端子105aに入力され、端子105bを介して第1のアンテナ101および無給電素子として機能している第2のアンテナ102の両方から放射される。

【0051】次に、スイッチ回路105の端子105aと端子105cとが導通するように制御された場合、第1のアンテナ101は無給電素子として機能するため、

第2のアンテナ102との電磁界結合により共振し、第2のアンテナ102の指向性が変化する。

【0052】ここで、送受信する信号の入出力動作は、スイッチ回路105の端子105aと端子105bとを導通した場合と同様の動作を行う。

【0053】この時、給電されないアンテナが無給電素子として機能し、給電されるアンテナの指向性が変化的ことが重要であり、この結果、スイッチ回路105の導通を切り替えることによりアンテナの指向性を切り替えることができる。

【0054】図2に本実施の形態の具体的な構成を示す。図2において、第1のアンテナ201および第2のアンテナ202を長さ75mmの金属線で構成し、導体地板103の上方で第1のアンテナ201と第2のアンテナ202との間隔を1.5mm離して配置する。ここで、第1のアンテナ201から第2のアンテナ202へ向く方向を+X方向とし、第1のアンテナ201と平行にZ軸を定める。この場合、導体地板103はZ-Y面内に配置されている。なお、通話状態では、頭部は-X方向に存在するものとする。

【0055】この時、第1のアンテナ201を給電した場合の放射指向性を図3に、第2のアンテナ202を給電した場合の指向性を図4に示す。周波数はともに2GHzである。

【0056】図3より、第1のアンテナ201を給電した場合には、+X方向に強い指向性を持っていることがわかる。また図4より、第2のアンテナ202を給電した場合、-X方向に強い指向性を持っていることがわかる。このことにより、+X方向に強く放射する場合と-X方向へ強く放射する場合の2種類の指向性を切り替えることができる。

【0057】無線装置を胸ポケットなどに入れた場合、例えば、-X方向が人体方向に向くように胸ポケットに入れた場合はスイッチ回路105により第1のアンテナ201を給電することで+X方向への放射を強くし、-X方向、すなわち、人体方向への放射を抑えることができる。

【0058】次に、+X方向側が人体方向に向くように胸ポケットに入れた場合はスイッチ回路105により第2のアンテナ202を給電することで-X方向への放射を強くし+X方向、すなわち、人体方向への放射を抑えることができる。したがって、無線装置を胸ポケットに入れる向きによって、人体方向への放射を抑えるような指向性に切り替えることができる。

【0059】以上説明したように、指向性の異なるアンテナと無給電素子の組み合わせを切り替えることにより、アンテナの指向性を切り替えることができるため、無線装置の置かれる向きに応じて人体への影響を低減するとともに、感度劣化を低減することが可能となる。

【0060】なお、本実施の形態では、第1のアンテナ

101および第2のアンテナ101は同じ形状でも良いが、周波数特性が同等であれば異なる形状でも同様の効果が得られる。また、第1のアンテナ101および第2のアンテナ102が複数の周波数に共振することで、多周波化や広帯域化を図ることができる。

【0061】なお、本実施の形態では、第1のアンテナ101と第2のアンテナ102とを近接して配置したが、2つのアンテナの指向性が異なれば、2つのアンテナを近接させなくても指向性切り替えが可能である。さらに、第1のアンテナ101もしくは第2のアンテナ102を板状逆Fアンテナやマイクロストリップアンテナなどの平面アンテナで構成することで、アンテナ単体で指向性を持たせることが可能となる上、アンテナの小型化を図ることができる。この場合、誘電体上にアンテナを構成することによってさらなる小型化を実現することが可能となる。

【0062】なお、平衡アンテナを用いても同様の効果が期待できることは言うまでもない。図5に第1のアンテナ101を平衡アンテナで構成した一例を示す。図5において、第1のアンテナ101は第1のアンテナ素子501、第2のアンテナ素子502および平衡不平衡変換回路503により構成されており、平衡不平衡変換回路503の平衡端子503B、503Cはそれぞれ第1のアンテナ素子501、第2のアンテナ素子502に接続されており、不平衡端子503Aはスイッチ回路105の端子105bに接続されている。この場合にも、第1のアンテナ101と第2のアンテナ102の指向性が異なっていれば同様の効果が期待できる。

【0063】さらに、導体地板の両面にそれぞれアンテナを配置することが考えられる。この場合には、導体地板がそれぞれのアンテナに対する反射板として機能するため、同様の効果が期待できる。一例として図6に示すように、第1のアンテナ601と第2のアンテナ602とを導体地板103の両面に配置することで、導体地板103の表面方向もしくは裏面方向という正反対の方向となる2種類の指向性を持たせることができる。この場合、第1のアンテナ601と第2のアンテナ602は異なる構成であってもよいが、同じ構成にすることで正反対の指向性を実現することが可能となる。さらに、板状逆Fアンテナなどの平面アンテナもしくは2つのアンテナ素子を逆相で給電するような平衡アンテナによって第1のアンテナ601および第2のアンテナ602を構成することで正反対の2方向への放射が鋭くなるように指向性を切り替えることが可能となる。この場合、誘電体上にアンテナを構成することによって小型化が可能なのは言うまでもない。

【0064】また、図7に示すように、第1のアンテナ701と第2のアンテナ702とを導体地板103の上部および下部にそれぞれ配置することが考えられる。無線装置のケースの下部706Bを手で保持する場合は、

第2のアンテナ702が手で覆われるためスイッチ回路705により第1のアンテナ701を給電するように切り替える。これに対して、無線装置のケースの上部706Aを手で保持する場合は、スイッチ回路705により第2のアンテナ702を給電するように切り替える。このように、手で保持されていない方のアンテナが給電されるようにスイッチ回路705により切り替えることで手による特性の劣化を低減することができる。

【0065】また、図8は図6と図7を組み合わせた構成の一例である。図8に示すように、第1のアンテナ801を導体地板の表面103Aの上部に、第2のアンテナ802を導体地板の裏面103Bの下部に配置しても同様の効果が得られる。

【0066】なお、本実施の形態では、第1のアンテナ101と第2のアンテナ102の2種類のアンテナを用いたが、アンテナを3つ以上で構成することにより多方向に対して指向性制御を行うことができるのは勿論のことである。さらに、図9に示すように、アンテナを導体地板103に点在させアンテナ同士を離して配置することで、多方向に対して指向性制御の効果を上げるとともに、無線装置が手で保持される位置によって生じる特性劣化の低減を図ることができる。

【0067】なお、第1のアンテナ101もしくは第2のアンテナ102を図10に示すように無線装置のケース1006の内壁に配置することや、プリント基板上あるいはフレキシブル基板上にアンテナを構成しても同様の効果が期待できる上、部品点数を削減することが可能となる。また、第1のアンテナ101と第2のアンテナ102の両方もしくは一方を無線装置に内蔵または無線装置の外部に配置しても同様の効果が得られる。また、図11に示すように、第1のアンテナ1101が無線装置のケース1106外部に対して伸長して使用されるホイップアンテナであって、無線装置のケース1106内部に収納可能な場合には、第1のアンテナ1101を無線装置のケース1106に収納された場合に、第1のアンテナ1101と無線装置のケース1106に内蔵された第2のアンテナ1102とで指向性制御を行うことができることは言うまでもない。

【0068】なお、本実施の形態では、第1のアンテナ101と第2のアンテナ102のうちどちらかが給電されない場合は、導体地板103に対して開放となるようにしたが、これに限定されるものではない。一例として図12に示すように、第1のスイッチ回路1205と第2のスイッチ回路1206とを連動して動作させることにより、第1のアンテナ1201と第2のアンテナ1202のうちどちらか一方を給電するように切り替え、給電されないアンテナは負荷素子1207に接続されるように切り替える。負荷素子1207のインピーダンス値を最適にすることにより給電されるアンテナと給電されないアンテナとの相互作用を高めることができるため、

アンテナの指向性をさらに変化させることができる。ここで、負荷素子1207のインピーダンス値は主にリアクタンス成分、すなわち、 $-j\infty \sim +j\infty \Omega$ の任意の値を与えられる。ここで、負荷素子1207のインピーダンスを $j\infty \Omega$ にする場合、導体地板103に対して開放となるため、図1で示したアンテナと同様の動作を行うことができることは当然のことである。なお、図12では、1つの負荷素子1207を用いたが、第1のアンテナ1201と第2のアンテナ1202に対して独立した負荷素子を接続しても同様の効果が得られる。

【0069】なお、人体への影響は送信時により強くなるため、送信時にのみ指向性制御することが考えられることは当然のことである。この場合、例えば、受信時にはダイバーシチ受信を行うことが考えられる。図13にダイバーシチ受信を用いる場合の具体的な構成の一例を示す。図13において、導体地板1303上に配置された第1のアンテナ1301は第1の給電点1304Aを介して第1のスイッチ回路1305の端子1305aに接続され、第2のアンテナ1302は第2の給電点1304Bを介して第2のスイッチ回路1306の端子1306aに接続されている。第1のスイッチ回路1305の端子1305bおよび第2のスイッチ回路1306の端子1306bは、送信側無線回路1308に接続されている。第1のスイッチ回路1305の端子1305cおよび第2のスイッチ回路1306の端子1306cは、ダイバーシチ受信回路1307を介して受信側無線回路1309に接続されている。図13には示していないが、送信側無線回路1308および受信側無線回路1309はベースバンド部に接続されている。ここで、第1のスイッチ回路1305と第2のスイッチ回路1306とは連動して制御されているものとする。受信時には、第1のアンテナ1301と第2のアンテナ1302により受信された2つの信号がダイバーシチ受信回路1307にそれぞれ入力されるように、第1のスイッチ回路1305と第2のスイッチ回路1306とが連動して制御される。この場合、ダイバーシチ回路1307に入力された2つの信号のうち受信レベルの大きい方が選択されて受信側無線回路1309に入力される。次に、送信時には、第1のスイッチ回路1305と第2のスイッチ回路1306により、受信時において受信レベルが大きくなる方のアンテナを給電し、給電されないアンテナを送信側無線回路1308に対して開放となるように連動して制御される。この時、給電されないアンテナは無給電素子として機能することで、給電されるアンテナの指向性を変化させることができる。この場合、送信側無線回路1308から入力された信号は、第1のスイッチ回路1305および第2のスイッチ回路1306により受信レベルが大きくなるアンテナへ入力され、信号が入力されたアンテナから放射される。したがって、ダイバーシチ受信することで、受信時には2つのアンテナのう

ち受信レベルの大きい方を選択し、送信時には受信レベルが大きくなる方のアンテナを給電するように切り替えて指向性制御を行うことができる。

【0070】なお、ダイバーシチ受信において受信レベルが大きいアンテナを給電するように制御したが、受信レベルの低いアンテナから受信レベルの高いアンテナの方に強く放射するように指向性制御することが考えられる。この場合には、受信レベルの低いアンテナ側に人体が存在すると考えられる。一例として、図2において、 $-X$ 方向に人体が存在する場合を考える。この場合、第2のアンテナ202の方が第1のアンテナ201より人体と離れているため受信レベルが高くなる。この時、第1のアンテナ201に対して第2のアンテナ202が配置している方向、すなわち、 $+X$ 方向に強く放射するように指向性を切り替えることが必要である。図3の放射指向性により、第1のアンテナ201の方を給電するように切り替えることで、 $+X$ 方向に強く放射し、 $-X$ 方向、すなわち、人体方向への放射を抑えることができる。したがって、受信レベルの低いアンテナから受信レベルの高いアンテナの方向に強く放射するように指向性制御することで、人体の影響による特性の劣化を低減することができる。

【0071】なお、この場合、胸ポケットに無線装置を入れ直したり、人体が無線装置を持ち替えたりしたりするなどして、無線装置人体と無線装置との位置関係が変更された場合、人体の影響による特性の劣化が新たに発生する可能性がある。従って、無線装置の第1のアンテナ201または第2のアンテナ202のいずれか一方に給電するように指向性制御した後も、所定の時間間隔毎に第1のアンテナ201及び第2のアンテナ202の両方に給電するようにする。そして、上記のようにダイバーシチ受信して再び受信レベルの低いアンテナから受信レベルの高いアンテナの方向に強く放射するように指向性制御する。このように所定の時間間隔毎に上記の指向性制御を繰り返すことにより、人体と無線装置との位置関係が変更されても、自動的に人体の影響による特性の劣化を低減することが出来る。

【0072】なお、2つのアンテナの指向性利得が異なる場合は、指向性利得と受信レベルとを総合して人体の方向を推定することが考えられる。この場合には、指向性利得と受信レベルとの差が大きくなるアンテナ側に人体が存在すると考えられるため、人体と反対側に強く放射するように指向性制御を行うことは当然のことである。なお、人体方向への放射を抑えるように指向性制御を行うことも可能である。

【0073】なお、本実施の形態では、人体の影響を低減するように指向性制御する一例を示したが、これに限定されるものではなく、他の障害物からの影響を低減するように指向性制御可能なことは当然である。

【0074】なお、手動スイッチ、例えば音声通話ボタ

ンが押された時に、人体方向への放射を抑えるようにアンテナの指向性を切り換え可能なことは当然のことである。

【0075】(実施の形態2)以下、本発明の実施の形態2について図面を参照しながら説明する。

【0076】図14は本発明の第2の実施の形態におけるアンテナシステムの構成の概要を示した図である。同図において、導体地板1403上に配置されたアンテナ1401は、導体地板1403上の給電点1404を介して接続されている。アンテナ1401に近接して配置された無給電素子1402はスイッチ回路1405の端子1405bに接続されている。スイッチ回路1405の端子1405aは導体地板1403に短絡されている。なお、図14には示していないが、給電点1404は導体地板1403上の無線回路に接続されている。この場合、スイッチ回路1405により無給電素子1402が導体地板1403に対して短絡または開放となるように切り替え制御が行われている。

【0077】以上のように構成されたアンテナおよび無線装置について、以下にその動作を述べる。アンテナ1401は周波数 $f_1$ 、例えば、2GHzで共振しているものとする。

【0078】まず、スイッチ回路1405により無給電素子1402が導体地板1403に対して開放となるように制御された場合、無給電素子1402はアンテナ1401との電磁界結合によりアンテナ1401と同じ周波数 $f_1$ で共振し、アンテナの指向性が変化する。

【0079】受信時には、アンテナ1401および無給電素子1402の両方で受信された周波数 $f_1$ の信号は、給電点1404を介して無線回路に入力される。送信時には、無線回路から入力された周波数 $f_1$ の信号は給電点1404を介してアンテナ1402に入力され、アンテナ1401および無給電素子1402の両方から放射される。この時の送受信する信号の入出力動作は実施の形態1において第1のアンテナを給電した場合と同様の動作を行う。

【0080】次に、スイッチ回路1405により無給電素子1402が導体地板1403に対して短絡となるように制御された場合、無給電素子1402は導体地板1403と短絡されてアンテナ1401と同じ周波数 $f_1$ で共振しなくなるため、無給電素子1402はアンテナ1401の指向性に影響を及ぼさなくなる。ここで、送受信する信号の入出力動作は、無給電素子1402がアンテナ1401との電磁界結合が行われず、アンテナ1401のみが動作すること以外は実施の形態1において第1のアンテナを給電した場合と同様の動作を行う。

【0081】この時、スイッチ回路1405により、無給電素子1402が無給電素子として機能しアンテナ1401の指向性を変化させる場合と、無給電素子1402が導体地板1403に対して短絡となることで無給電

素子として機能しないでアンテナ1401の指向性に影響を与えない場合とに、指向性を切り替えられることが重要である。

【0082】図15に本実施の形態の具体的な構成を示す。図15において、アンテナ1501および無給電素子1502を長さ75mmの金属線で構成し、導体地板1403の上方でアンテナ1501と無給電素子1502との間隔を1.5mm離して配置する。ここで、アンテナ1501から無給電素子1502へ向く方向を+X方向とし、アンテナ1501と平行にZ軸を定める。この場合、導体地板1403はZ-Y面内に配置されている。なお、通話状態では、頭部は-X方向に存在するものとする。この時、スイッチ回路1405により無給電素子1502が導体地板1403に対して短絡となる場合の放射指向性を図16に示す。ここで、無給電素子1502が導体地板1403に対して開放となる場合の放射指向性は図3に示している。周波数はともに2GHzである。

【0083】図3より、無給電素子1502が導体地板1403に対して開放となる場合には、+X方向に強い指向性を持っていることがわかる。

【0084】また図16より、無給電素子1502が導体地板1403に対して短絡となる場合には、無指向性となり、無給電素子1502がアンテナ1501の指向性に影響を与えていないことがわかる。

【0085】このことにより、無指向性と+X方向に強く放射する指向性との2種類の指向性を切り替えることができる。通話時には、スイッチ回路1405により無給電素子1502が導体地板1403に対して開放となるように切り替えることで+X方向への放射を強くし、-X方向、すなわち、人体方向への放射を抑えることができる。次に、待ち受け時など無線装置が人体と離れて置かれた場合には、スイッチ回路1405により無給電素子1502が導体地板1403に対して短絡となるように切り替えることで、無指向性、すなわち、電波の到来方向による感度の劣化を低減することができる。したがって、通話時には、人体方向への放射を低減し、待ち受け時など無線装置が人体と離れて置かれた場合には、電波の到来方向による感度の劣化を低減することができる。

【0086】以上説明したように、無給電素子を導体地板に対して短絡または開放となるように切り替えることにより、アンテナの指向性を切り替えることができるため、無線装置の置かれる状態に応じて人体への影響を低減するとともに、電波の到来方向による感度の劣化を低減することが可能となる。

【0087】なお、本実施の形態では、アンテナ1401および無給電素子1401は同じ形状でも良いが、周波数特性が同等であれば異なる形状でも同様の効果が得られる。また、アンテナ1401および無給電素子14



02が複数の周波数に共振することで、多周波化や広帯域化を図ることができる。

【0088】なお、本実施の形態の具体的な構成として、図15においてアンテナ1501を線状アンテナで構成したが、これに限定されるものではなく、例えば、板状逆Fアンテナやマイクロストリップアンテナなどの平面アンテナで構成することで、アンテナ単体で指向性を持たせることが可能となる上、アンテナの小型化を図ることができる。この場合、誘電体上にアンテナを構成することによってさらなる小型化を実現することが可能となる。なお、平衡アンテナを用いても同様の効果が期待できることは言うまでもない。

【0089】なお、本実施の形態では、アンテナ1401と無給電素子1402を用いたが、アンテナもしくは無給電素子を2つ以上で構成することにより多方向に対して指向性制御を行うことができるのは勿論のことである。なお、少なくとも2つのアンテナおよび無給電素子を図6に示した構成と同様に導体地板1403の両面に配置することが考えられる。この場合には、導体地板1403がそれぞれのアンテナに対する反射板として機能するため、導体地板1403の表面方向もしくは裏面方向という正反対の方向となる2種類の指向性を持たせることができるため、同様の効果が期待できる。さらに、板状逆Fアンテナなどの平面アンテナもしくは2つのアンテナ素子を逆相で給電するような平衡アンテナによってアンテナを構成することで正反対の2方向への放射が鋭くなるように指向性を切り替えることが可能となる。また、少なくとも2つのアンテナおよび無給電素子を図7で示した構成と同様に導体地板1403の上部と下部に配置することや、図9に示した構成と同様に導体地板1403に点をさせアンテナ同士を離して配置することが考えられる。このことにより、多方向に対して指向性制御を可能にするとともに、無線装置が手で保持される位置によって生じる特性劣化の低減を図ることができる。

【0090】なお、アンテナ1401もしくは無給電素子1402を無線装置のケースの内壁に配置することや、プリント基板上あるいはフレキシブル基板上にアンテナもしくは無給電素子を構成しても同様の効果が期待できる上、部品点数を削減することが可能となる。また、アンテナ1401と無給電素子1402の両方もしくは一方を無線装置に内蔵または無線装置の外部に配置しても同様の効果が得られる。また、無線装置のケースの外部に対して伸長して使用されるホイップアンテナであって、無線装置のケースに収納された場合には、ホイップアンテナを本実施の形態の無給電素子として機能させることにより、無線装置のケースに内蔵されたアンテナとの相互作用によって指向性制御を行うことができることは言うまでもない。

【0091】なお、本実施の形態では、無給電素子14

02が導体地板1403に対して短絡または開放となるようにしたが、これに限定されるものではない。一例として図17に示すように、スイッチ回路1705により、無給電素子1702を導体地板1403に対して開放となる場合と負荷素子1706に接続する場合とに切り替えられる。負荷素子1706のインピーダンス値を最適にすることによりアンテナ1701の指向性をさらに変化させることや、無給電素子1702がアンテナ1701の指向性に与える影響をさらに低減することが可能になる。ここで、負荷素子1706のインピーダンス値は主にリアクタンス成分、すなわち、 $-j\infty \sim +j\infty \Omega$ の任意の値を与えられる。ここで、負荷素子1706のインピーダンスを $j0\Omega$ にする場合、導体地板1403に対して短絡となるため、図14で示したアンテナと同様の動作を行うことができることは当然のことである。

【0092】なお、本実施の形態では、人体の影響を低減するように指向性制御する一例を示したが、これに限定されるものではなく、他の障害物からの影響を低減するように指向性制御可能なことは当然である。

【0093】(実施の形態3)以下、本発明の実施の形態3について図面を参照しながら説明する。

【0094】図18は本発明の第3の実施の形態におけるアンテナシステムの構成の概要を示した図である。同図において、導体地板1803上に配置された第1のアンテナ1801は、第1のスイッチ回路1805の端子1805bに接続されている。第1のアンテナ1801に近接して配置された第2のアンテナ1802は第2のスイッチ回路1806の端子1806aに接続されている。第2のスイッチ回路1806の端子1806cは導体地板1803に対して短絡し、端子1806bは第1のスイッチ回路1805の端子1805cに接続されている。第1のスイッチ回路1805の端子1805aは給電点1804に接続されている。なお、図18には示していないが、給電点1804は導体地板1803上の無線回路に接続されている。

【0095】この場合、第1のスイッチ回路1805と第2のスイッチ回路1806とは連動して制御されている。まず、第2のスイッチ回路1806の端子1806aと端子1806bとが導通する場合は、第1のスイッチ回路1805の端子1805aと端子1805bまたは端子1805aと端子1805cのうちどちらかを導通するように切り替えられる。次に、第2のスイッチ回路1806の端子1806aと端子1806cとが導通する場合は、第1のスイッチ回路1805の端子1805aと端子1805bとが導通するように制御される。

【0096】以上のように構成されたアンテナおよび無線装置について、以下にその動作を述べる。第1のアンテナ1801および第2のアンテナ1802は周波数f1、例えば、2GHzで共振しているものとする。ま

ず、第2のスイッチ回路1806の端子1806aと端子1806bとが導通する場合を考える。第1のスイッチ回路1805により第1のアンテナ1801と第2のアンテナ1802のうちどちらかを給電するように切り替え、給電されないアンテナは無給電素子として機能するので、実施の形態1と同様の動作を行う。次に、第2のスイッチ回路1806の端子1806aと端子1806cとが導通する場合を考える。第1のスイッチ回路1805により第1のアンテナ1801を給電し、第2のスイッチ回路1806により第2のアンテナ1802は導体地板1803に対して短絡されているので、実施の形態2において無給電素子が導体地板に対して短絡される場合と同様の動作を行う。

【0097】この時、2つのアンテナの給電を切り替えることで、給電されないアンテナが無給電素子として機能し、給電されるアンテナの指向性を変化させる場合と、無給電素子として機能しているアンテナを導体地板に対して短絡することで給電しているアンテナの指向性に影響を与えない場合とに、指向性を切り替えられることが重要である。

【0098】図19に本実施の形態の具体的な構成を示す。図19において、第1のアンテナ1901および第2のアンテナ1902を長さ75mmの金属線で構成し、導体地板1803の上方で第1のアンテナ1901と第2のアンテナ1902との間隔を1.5mm離して配置する。ここで、第1のアンテナ1901から第2のアンテナ1902へ向く方向を+X方向とし、第1のアンテナ1901と平行にZ軸を定める。この場合、導体地板1803はZ-Y面内に配置されている。なお、通話状態では、頭部は-X方向に存在するものとする。

【0099】この時、第1のスイッチ回路1805と第2のスイッチ回路1806により、第1のアンテナ1901を給電し第2のアンテナ1902が無給電素子として機能している場合の放射指向性は図3となり、第2のアンテナ1902を給電し第1のアンテナ1901が無給電素子として機能している場合の放射指向性は図4となる。また、第1のアンテナ1901を給電し第2のアンテナ1902を導体地板1803に対して短絡となる場合の放射指向性は図16となる。周波数はともに2GHzである。

【0100】図3、図4および図16により、+X方向に強く放射する指向性と-X方向に強く放射する指向性と第1のアンテナ1901自体の指向性である無指向性という3種類の指向性を持つ。無線装置を胸ポケットなどに入れた場合や通話時には、人体方向への放射を抑えるように指向性制御を行う。また、無線装置が人体と離れて置かれた場合には、無指向性や電波の到来方向に対して強く放射するように指向性制御を行う。したがって、無線装置が人体に対して置かれる状況や電波の到来方向に応じて指向性制御を行い、人体への影響を低減

し、感度劣化を低減することができる。

【0101】以上説明したように、指向性の異なるアンテナと無給電素子の組み合わせを切り替えることに加え、無給電素子として機能しているアンテナが指向性に影響を及ぼさなくなることにより、アンテナの指向性を多方向に切り替えることができるため、無線装置の置かれる向きや電波の到来方向に応じて人体への影響を低減するとともに、感度劣化を低減することが可能となる。

【0102】なお、本実施の形態では、第1のアンテナ1801および第2のアンテナ1801は同じ形状でも良いが、周波数特性が同等であれば異なる形状でも同様の効果が得られる。また、第1のアンテナ1801および第2のアンテナ1802が複数の周波数に共振することで、多周波化や広帯域化を図ることができる。

【0103】なお、本実施の形態では、第1のアンテナ1801と第2のアンテナ1802とを近接して配置したが、2つのアンテナの指向性が異なれば、2つのアンテナを近接させなくても指向性切り替えが可能である。さらに、第1のアンテナ1801もしくは第2のアンテナ1802を板状逆Fアンテナやマイクロストリップアンテナなどの平面アンテナや2つのアンテナ素子を逆相で給電するような平衡アンテナで構成することで、アンテナ単体で指向性を持たせることが可能となる上、アンテナの小型化を図ることができる。この場合、誘電体上にアンテナを構成することによってさらなる小型化を実現することが可能となる。

【0104】なお、第1のアンテナ1801もしくは第2のアンテナ1802の両方もしくは一方を図5で示した構成と同様に、2つのアンテナ素子を逆相で給電するような平衡アンテナを用いることが考えられる。この場合、アンテナ単体で指向性を持たせることが可能であるのは言うまでもない。

【0105】さらに、図6に示した構成と同様に、導体地板の両面にそれぞれアンテナを配置することが考えられる。この場合には、導体地板がそれぞれのアンテナに対する反射板として機能するため、同様の効果が期待できる。さらに、板状逆Fアンテナなどの平面アンテナもしくは2つのアンテナ素子を逆相で給電するような平衡アンテナによって第1のアンテナ1801および第2のアンテナ1802を構成することで正反対の2方向への放射が鋭くなるように指向性を切り替えることが可能となる。この場合、誘電体上にアンテナを構成することによって小型化が可能なのは言うまでもない。

【0106】また、図7に示した構成と同様に、第1のアンテナと第2のアンテナとを導体地板の上部および下部にそれぞれ配置することが考えられる。この場合には、無線装置が手で保持されていない方のアンテナが給電されるようにスイッチ回路により切り替えることで、手による特性の劣化を低減することができる。

【0107】なお、本実施の形態では、第1のアンテナ

1801と第2のアンテナ1802の2種類のアンテナを用いたが、アンテナを3つ以上で構成することにより多方向に対して指向性制御を行うことができるのは勿論のことである。さらに、図9に示した構成と同様に、アンテナを導体地板に点在させアンテナ同士を離して配置することで、多方向に対して指向性制御の効果を上げるとともに、無線装置が手で保持される位置によって生じる特性劣化の低減を図ることができる。

【0108】なお、第1のアンテナ1801もしくは第2のアンテナ1802を図10に示した構成と同様に無線装置のケースの内壁に配置することや、プリント基板上あるいはフレキシブル基板上にアンテナを構成しても同様の効果が期待できる上、部品点数を削減することが可能となる。また、第1のアンテナ1801と第2のアンテナ1802の両方もしくは一方を無線装置に内蔵また無線装置の外部に配置しても同様の効果が得られる。また、第1のアンテナ1801が無線装置のケース外部に対して伸長して使用されるホイップアンテナであって、無線装置のケース内部に収納可能な場合には、第1のアンテナ1801を無線装置のケースに収納された場合に、第1のアンテナ1801と無線装置のケースに内蔵された第2のアンテナ1802とで指向性制御を行うことができることは言うまでもない。

【0109】なお、本実施の形態では、第2のアンテナ1802が給電されない場合は、第2のスイッチ回路1806により第2のアンテナ1802が導体地板1803に対して開放または短絡となるように切り替えられたが、これに限定されるものではない。一例として図20に示すように、第2のスイッチ回路2006の端子2006cを導体地板1803に対して短絡する代わりに負荷素子2007を接続する。この場合、第2のアンテナ2002は導体地板1803に対して開放となる場合と負荷素子2007に接続する場合とに切り替えられる。負荷素子2007のインピーダンス値を最適にすることにより、第1のアンテナ2001と無給電素子として機能している第2のアンテナ2002との相互作用を高めることでアンテナの指向性をさらに変化させることや、無給電素子として機能している第2のアンテナ2002が第1のアンテナ2001の指向性に与える影響をさらに低減することが可能になる。なお、図20では1つの負荷素子2007を用いたが、第1のアンテナ2001と第2のアンテナ2002に対して独立した負荷素子を接続しても同様の効果が得られる。

【0110】なお、人体への影響は送信時により強くなるため、送信時にのみ指向性制御することが考えられることは当然のことである。この場合、例えば、受信時にはダイバーシチ受信を行うことが考えられる。ダイバーシチ受信することで、受信時には2つのアンテナのうち受信レベルの大きい方を選択し、送信時には、受信レベルが大きくなる方のアンテナを給電するように切り替え

て指向性制御を行う。このことにより、送信時において人体への放射を抑えるとともに、感度劣化を低減することが可能となる。

【0111】なお、ダイバーシチ受信において受信レベルが大きいアンテナを給電するように制御したが、受信レベルの低いアンテナから受信レベルの高いアンテナの方へ強く放射するように指向性制御することが考えられる。この場合には、受信レベルの低いアンテナ側に人体が存在すると考えられるため、受信レベルの低いアンテナから受信レベルの高いアンテナの方へ強く放射するように指向性制御することは当然のことである。

【0112】なお、2つのアンテナの指向性利得が異なる場合は、指向性利得と受信レベルとを総合して人体の方向を推定することが考えられる。この場合には、指向性利得と受信レベルとの差が大きくなるアンテナ側に人体が存在すると考えられるため、人体と反対側に強く放射するように指向性制御を行うことは当然のことである。なお、人体方向への放射を抑えるように指向性制御を行うことも可能である。

【0113】なお、本実施の形態では、人体の影響を低減するように指向性制御する一例を示したが、これに限定されるものではなく、他の障害物からの影響を低減するように指向性制御可能なことは当然である。

【0114】なお、本実施の形態の無線回路は本発明の送信回路の例であり、本実施の形態の無線回路は本発明の受信回路の例を兼ねおり、本実施の形態のスイッチ回路は本発明の制御手段の例である。

【0115】以上のように本発明は、指向性の異なるアンテナと無給電素子の組み合わせを切り替えることにより、アンテナの指向性を切り替えることができるため、無線装置の置かれる向きに応じて人体への影響を低減するとともに、感度劣化を低減したアンテナおよびそれを用いた無線装置を得ることができる。

【0116】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明は、無線装置を携帯する場合、人体への影響が少なく、感度が低下しないアンテナ及び無線装置を提供することが出来る。

【0117】また、本発明は、待ち受け時など無線装置が人体と離れて置かれた場合であっても、感度が劣化しないアンテナ及び無線装置を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の概要を示した図

【図2】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を示す図

【図3】本発明の実施の形態1における図2のアンテナシステムおよび無線装置において第1のアンテナを給電した場合の放射指向性を示す図

【図4】本発明の実施の形態1における図2のアンテナ

システムおよび無線装置において第2のアンテナを給電した場合の放射指向性を示す図

【図5】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を示す図

【図6】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図7】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図8】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図9】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図10】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図11】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図12】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図13】本発明の実施の形態1におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図14】本発明の実施の形態2におけるアンテナシステムおよび無線装置の概要を示した図

【図15】本発明の実施の形態2におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図16】本発明の実施の形態2における図15のアンテナシステムおよび無線装置において無給電素子を導体

地板に短絡した場合の指向性を示す図

【図17】本発明の実施の形態2におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図18】本発明の実施の形態3におけるアンテナシステムおよび無線装置の概要を示した図

【図19】本発明の実施の形態3におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図20】本発明の実施の形態3におけるアンテナシステムおよび無線装置の詳細な構成の一例を表す図

【図21】従来のアンテナシステムおよび無線装置の具体的な構成の一例を示す図

【図22】図21のアンテナシステムの放射指向性を示す図

【図23】従来のアンテナシステムおよび無線装置の具体的な構成の一例を表す図

【図24】図23のアンテナシステムの放射指向性を示す図

【符号の説明】

101 第1のアンテナ

102 第2のアンテナ

103 導体地板

104 給電点

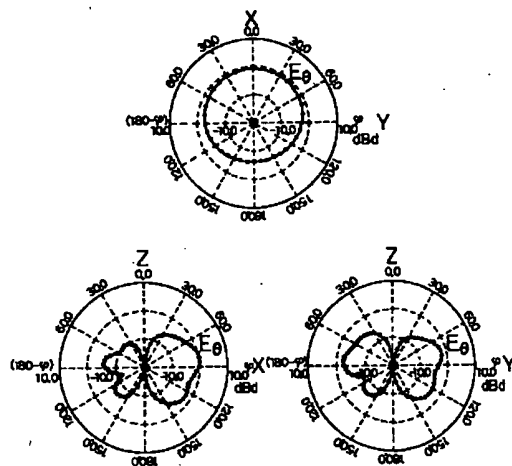
105 スイッチ回路

105a 端子

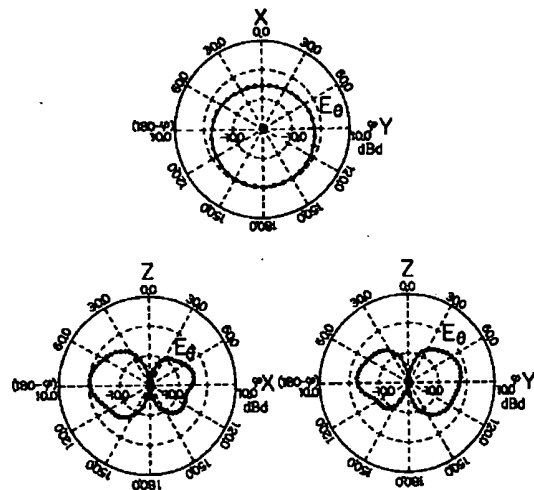
105b 端子

105c 端子

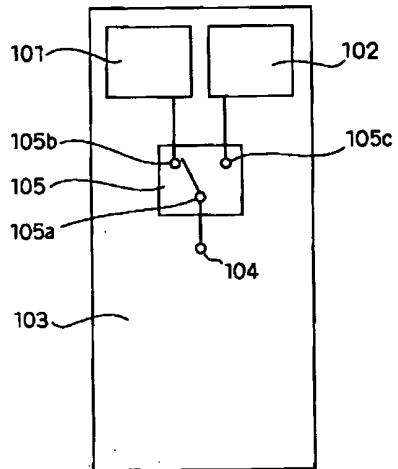
【図3】



【図4】

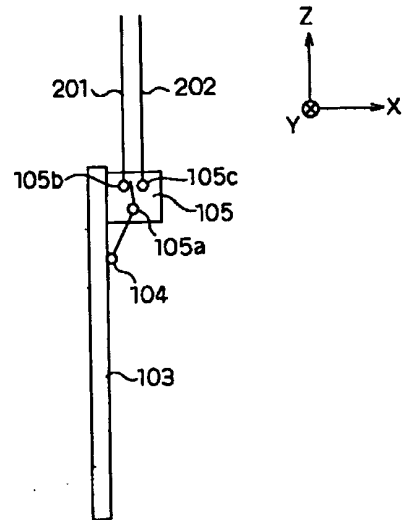


【図1】



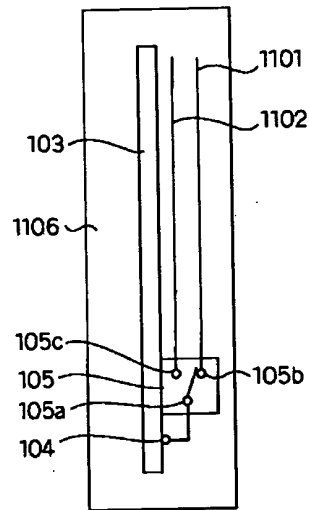
101: 第1のアンテナ  
102: 第2のアンテナ  
103: 導体地板  
104: 給電点  
105: スイッチ回路  
105a, 105b, 105c: 端子

【図2】



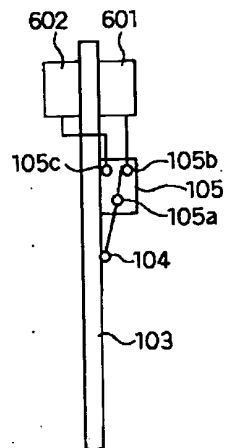
201: 第1のアンテナ  
202: 第2のアンテナ

【図11】



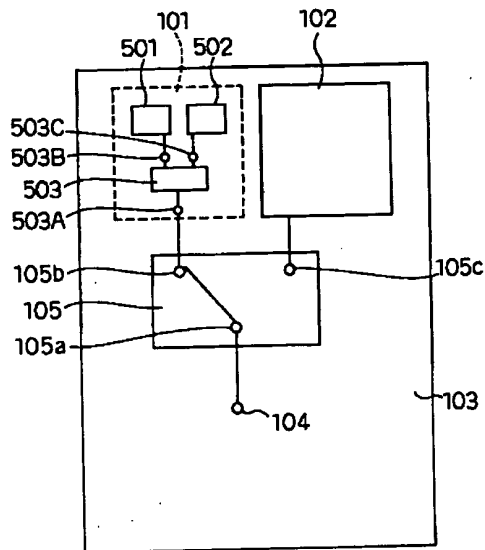
1101: 第1のアンテナ  
1102: 第2のアンテナ  
1106: 無線装置のケース

【図6】



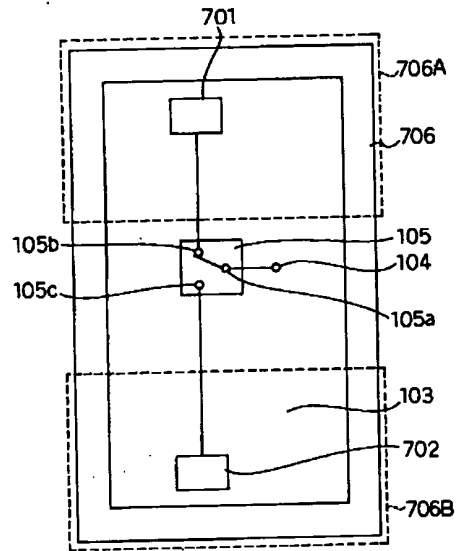
601: 第1のアンテナ  
602: 第2のアンテナ

【図5】



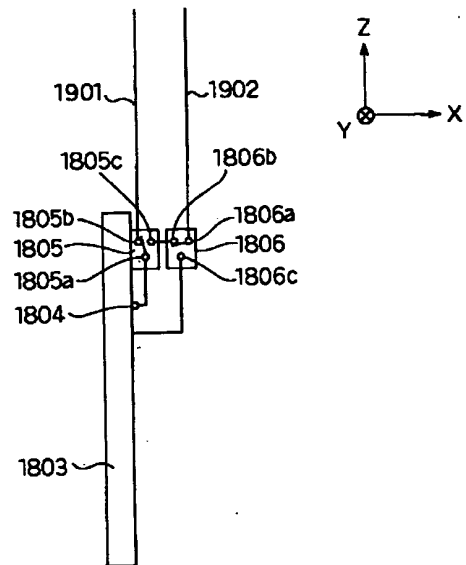
501: 第1のアンテナ素子  
502: 第2のアンテナ素子  
503: 平衡不平衡変換回路  
503A: 不平衡端子  
503B, 503C: 平衡端子

【図7】



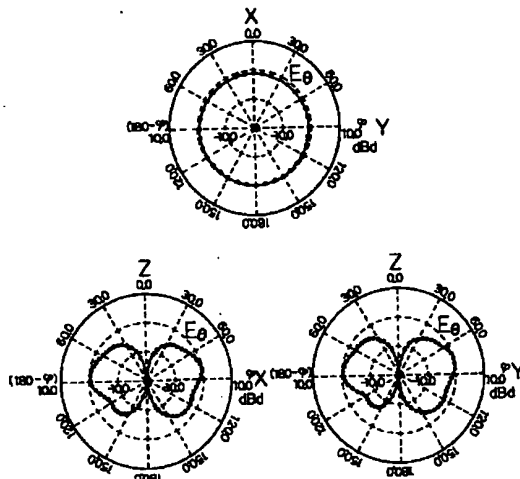
701: 第1のアンテナ  
702: 第2のアンテナ  
706: 無線装置のケース  
706A: 無線装置のケースの上部  
706B: 無線装置のケースの下部

【図19】

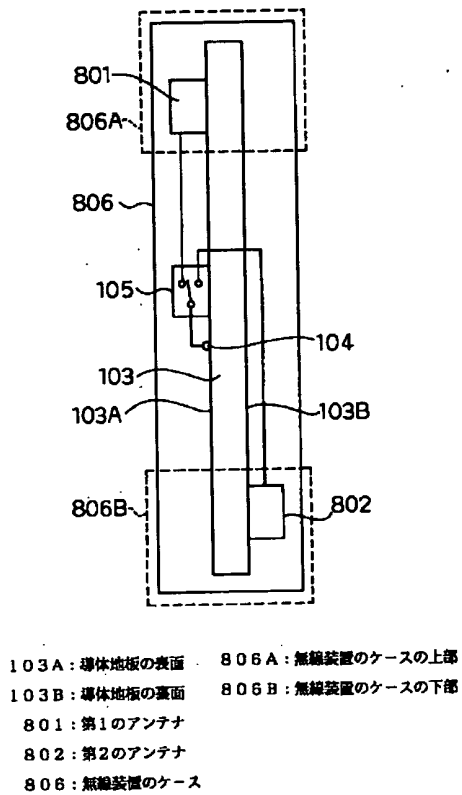


1901: 第1のアンテナ  
1902: 第2のアンテナ

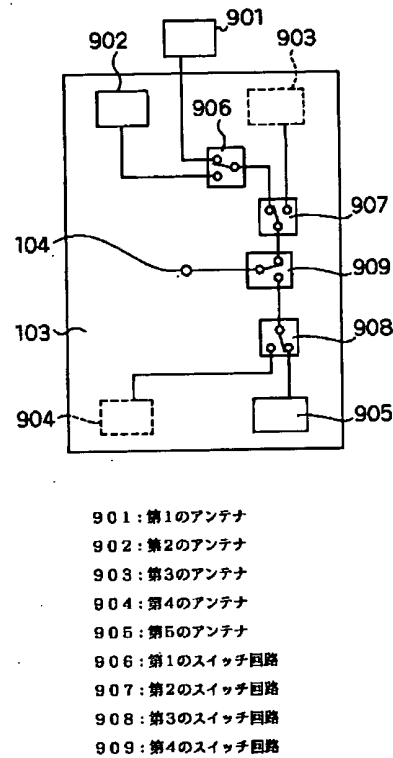
【図16】



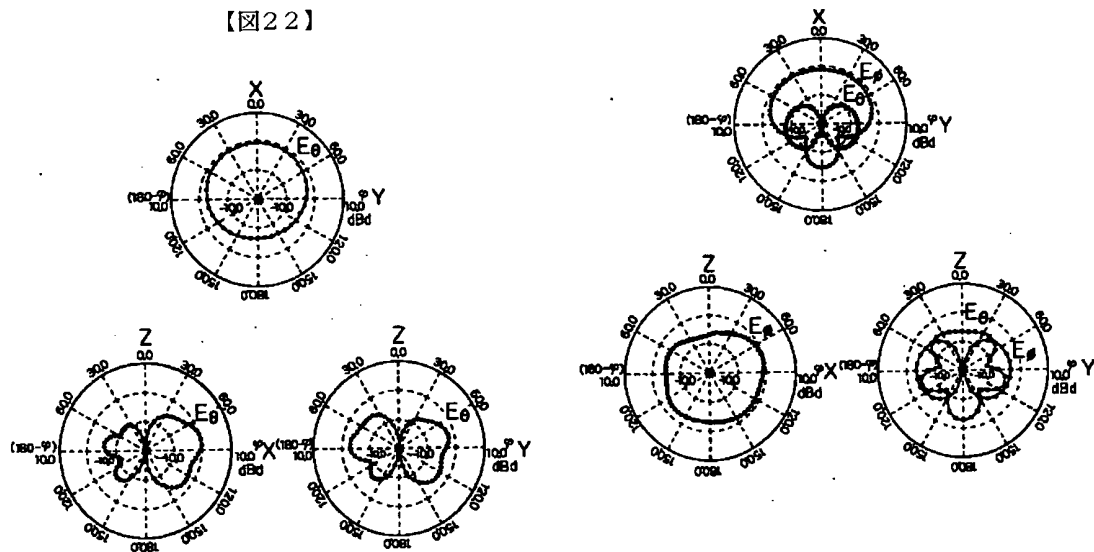
【図8】



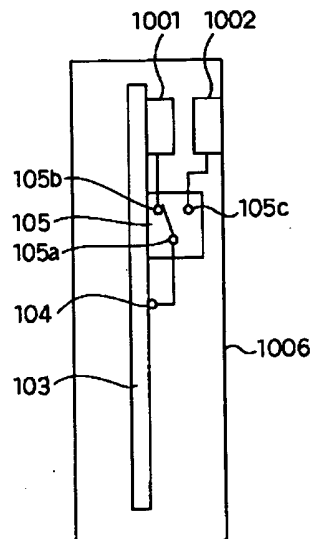
【図9】



【図24】

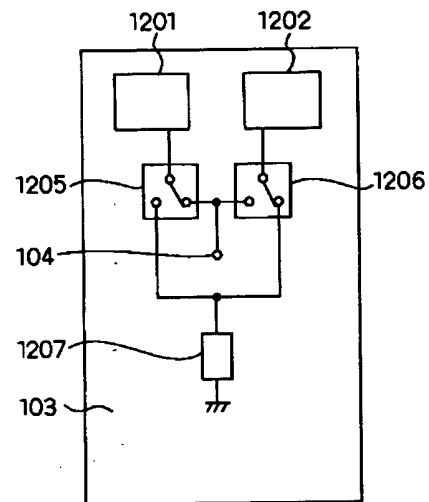


【図10】



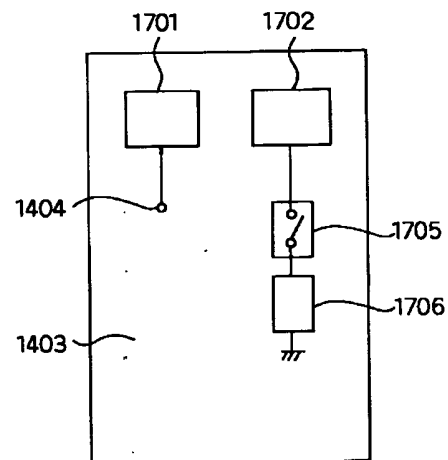
- 1001: 第1のアンテナ
- 1002: 第2のアンテナ
- 1006: 無線装置のケース

【図12】



- 1201: 第1のアンテナ
- 1202: 第2のアンテナ
- 1205: 第1のスイッチ回路
- 1206: 第2のスイッチ回路
- 1207: 負荷素子

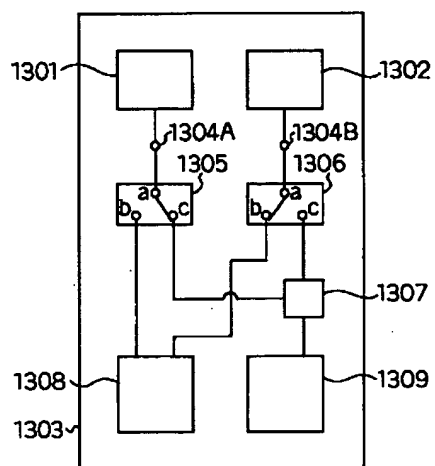
【図17】



- 1701: アンテナ
- 1702: 無給電素子
- 1705: スイッチ回路
- 1706: 負荷素子

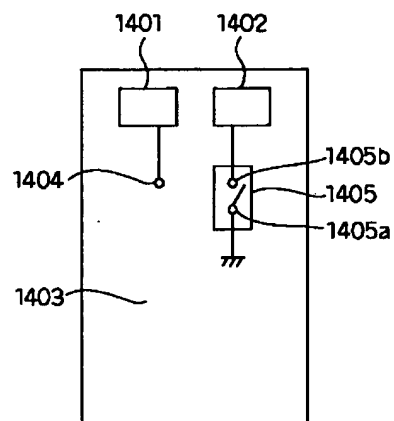


【図13】



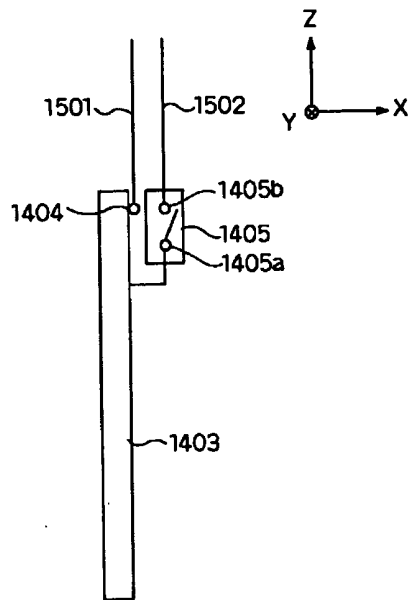
- 1301: 第1のアンテナ
- 1302: 第2のアンテナ
- 1303: 導体地板
- 1304A: 第1の給電点
- 1304B: 第2の給電点
- 1305: 第1のスイッチ回路
- 1306: 第2のスイッチ回路
- 1307: ダイバースチ受信回路
- 1308: 送信側無線回路
- 1309: 受信側無線回路

【図14】



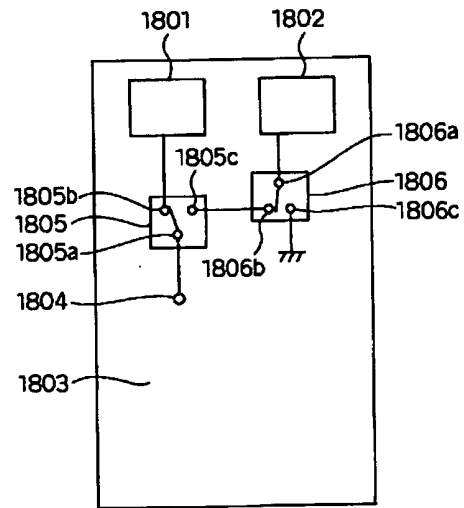
- 1401: アンテナ
- 1402: 無給電素子
- 1403: 導体地板
- 1404: 給電点
- 1405: スイッチ回路
- 1405a, 1405b: 端子

【図15】



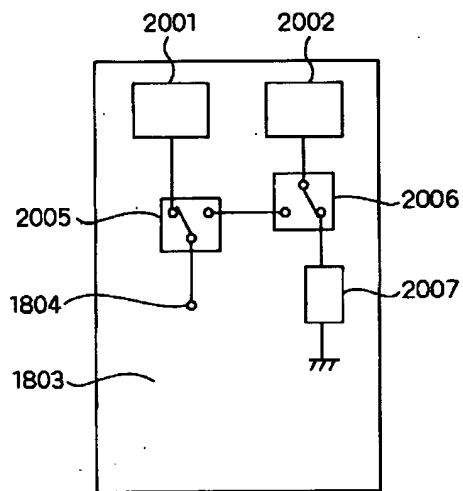
1501: アンテナ  
1502: 無給電素子

【図18】



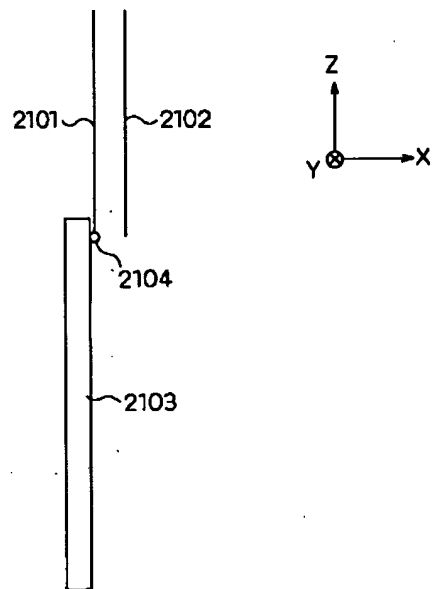
1801: 第1のアンテナ  
1802: 第2のアンテナ  
1803: 導体地板  
1804: 給電点  
1805: 第1のスイッチ回路  
1805a, 1805b, 1805c: 端子  
1806: 第2のスイッチ回路  
1806a, 1806b, 1806c: 端子

【図20】



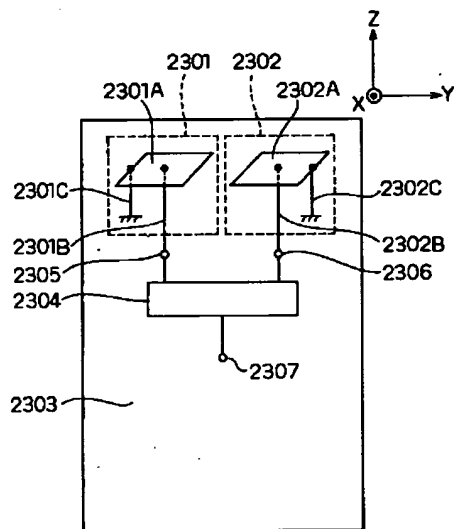
2001: 第1のアンテナ  
 2002: 第2のアンテナ  
 2005: 第1のスイッチ回路  
 2006: 第2のスイッチ回路  
 2007: 負荷素子

【図21】



2101: アンテナ  
 2102: 無給電素子  
 2103: 導体地板  
 2104: 給電点

【図23】



2301: 第1のアンテナ  
 2301A, 2302A: 金属板  
 2301B, 2301C, 2302B, 2302C: 金属線  
 2302: 第2のアンテナ  
 2303: 導体地板  
 2304: 平衡不平衡変換回路  
 2305: 第1の給電点  
 2306: 第2の給電点  
 2307: 端子

フロントページの続き

(72)発明者 小川 晃一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 5J021 AA02 DB04 EA04 FA31 GA08  
HA05 HA10 JA03  
5J047 AA01 AA04 AB10 FD01  
5K067 AA01 AA35 BB04 EE02 EE10  
KK02 KK03